DISSERTATION

N°. 177.

SUR LE CALORIQUE

Considéré dans ses rapports avec la Physique, la Chimie, la Physiologie, l'Hygiène et la Thérapeutique;

THÈSE

Présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris, le 10 *août* 1818, *pour obtenir le grade de Docteur en médecine,*

PAR FRANÇOIS-VICTOR PERIN,

Né à Joinville, département de la Haute-Marne;

Bachelier ès Lettres, ex-Chirurgien militaire, ancien Elève de l'Ecole pratique, Membre émérite de la Société d'Instruction médicale.

Θερμὸν εντοῖς ζώοις δραστικώτατον.
ΓΑΛΗΝΟΣ.

A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE DIDOT JEUNE,

Imprimeur de la Faculté de Médecine, rue des Maçons-Sorbonne, n°. 13.

1818.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

Professeurs.

M. LEROUX, Doyen, *Examinateur.*
M. BOURDIER.
M. BOYER, *Examinateur.*
M. CHAUSSIER, *Examinateur.*
M. CORVISART.
M. DEYEUX, *Examinateur.*
M. DUBOIS, *Examinateur.*
M. HALLÉ.
M. LALLEMENT.
M. PELLETAN.
M. PERCY.
M. PINEL.
M. RICHARD.
M. THILLAYE.
M. DES GENETTES.
M. DUMÉRIL.
M. DE JUSSIEU.
M. RICHERAND.
M. VAUQUELIN, *Président.*
M. DESORMEAUX.
M. DUPUYTREN.
M. MOREAU.
M. ROYER-COLLARD.

Par délibération du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ; qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE.

Daignez agréer, mes chers parens, ce faible gage de ma reconnaissance : les soins affectueux que vous n'avez cessé de me prodiguer seront éternellement gravés dans le fond de mon cœur.

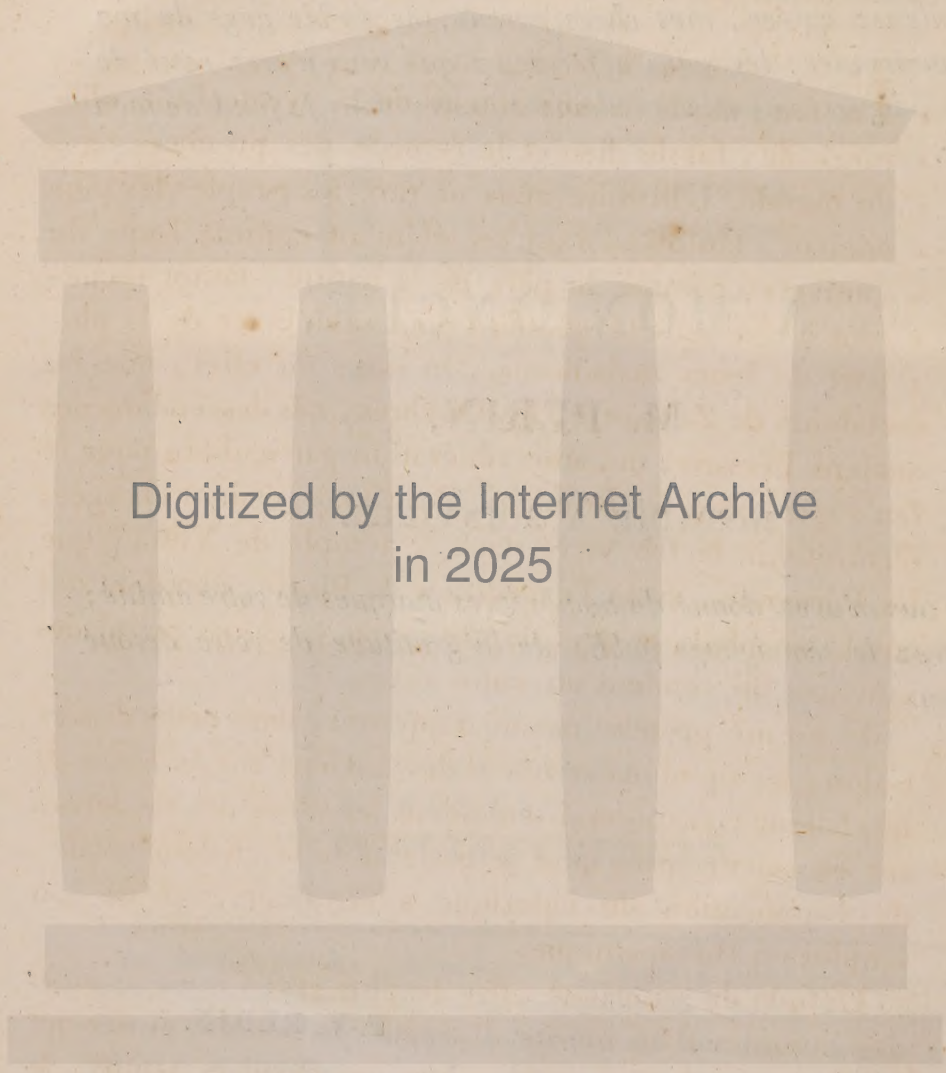
A MON ONCLE,

M. PERIN,

NOTAIRE A JOINVILLE.

Vous m'avez donné de nombreuses marques de votre amitié ; recevez le témoignage public de la gratitude de votre dévoué neveu.

F.-V. PERIN.



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/dissertation0000parf

AVANT-PROPOS.

« Le feu, dit le savant auteur de la pyrotechnie chi-
» rurgicale, fut le dieu et le remède des premiers âges
» du monde. L'histoire nous montre les peuples les plus
» anciens, tantôt adorant cet élément comme l'ame de
» l'univers, comme le père de la nature ; tantôt recou-
» rant à son activité salutaire pour se délivrer de la plu-
» part de leurs maladies ». On sait, en effet, que les sectateurs de Zoroastre, les Guèbres, ces descendans des anciens Persans, ont une vénération particulière pour le feu ; que, chez les Romains, des vierges étaient chargées d'entretenir le feu sacré dans le temple de Vesta ; que les Péruviens, avant l'expédition de Pizare, élevaient des autels au soleil, et que, de nos jours, quelques peuplades sauvages lui rendent un culte divin.

Je ne me propose pas de rapporter, dans cette dissertation, les opinions erronées des anciens sur la cause de la chaleur ; j'exposerai seulement les idées des modernes sur ce sujet : après quoi je parlerai de la chaleur vitale, de l'application du calorique à l'hygiène, et de son emploi en thérapeutique.

L'étude du calorique offre le plus grand intérêt ; aussi des hommes d'un mérite distingué en ont-ils fait le sujet de leurs méditations : et, dans ces derniers temps, le

célèbre Rumford, dont l'active philanthropie a toujours eu pour but l'application de la physique aux arts et à l'économie domestique, a, ainsi que M. Leslie, enrichi la science de faits nouveaux, et en a reculé les bornes : les physiciens et les médecins français ont également concouru à agrandir, par leurs nombreuses découvertes, le domaine de cette belle branche de la physique.

C'est principalement pour le Médecin que la connaissance du calorique est d'une grande importance. Comment pourra-t-il, en effet, concevoir la théorie de la chaleur vitale, l'influence de la température, des saisons, des climats sur l'économie animale, s'il ignore les lois auxquelles est soumis ce principe généralement répandu dans la nature, et qui, pour cette raison, y joue un si grand rôle ? Et de quelles ressources ne sera-t-il pas privé, s'il n'est parfaitement instruit des diverses manières de s'en servir comme moyen thérapeutique, et du grand nombre de circonstances où il peut être extrêmement utile ?

Le point de vue sous lequel j'envisage le calorique, demanderait, je ne l'ignore pas, une instruction profonde et de longues recherches : mon âge ne m'a pas permis d'acquérir la première, et des circonstances particulières ne m'ont pas laissé le tems de me livrer aux secondes, et de donner au sujet que j'ai choisi, tout le développement dont il est susceptible.

Je dois surtout réclamer l'indulgence des célèbres Professeurs de cette Faculté, pour les incorrections du style, défaut inséparable d'un premier essai dans l'art d'écrire : puissent-ils m'accorder leur approbation et leur bienveillance !

DISSERTATION

SUR LE CALORIQUE

Considéré dans ses rapports avec la Physique, la Chimie, la Physiologie, l'Hygiène et la Thérapeutique.

LE calorique ne doit pas être confondu avec la chaleur, qui n'est que la sensation qu'il produit sur nos organes: l'un est la cause et l'autre l'effet. Ce principe nous offre deux ordres de propriétés essentielles à examiner: le premier comprend les propriétés physiques, et le second les propriétés chimiques.

Propriétés physiques du Calorique.

Je vais d'abord énumérer les propriétés physiques du calorique, puis j'exposerai en peu de mots, les expériences qui les démontrent.

Le calorique est regardé par la plupart des physiciens comme un fluide élastique, incoërcible, invisible, insipide, inodore, s'élançant en rayonnant des corps dont il émane, se réfléchissant sous un angle égal à celui d'incidence, changeant de direction en traversant des milieux de force réfringente différente, tendant enfin à se mettre en équilibre soit à contact, soit à distance.

Elasticité. Deux forces généralement répandues dans la nature, la force attractive, et la force répulsive, déterminent l'état d'aggrégation de la multitude innombrable des corps qui la composent. Si l'attraction existait seule, tous ces corps auraient une densité très-considérable ; il fallait donc qu'une puissance antagoniste vînt détruire une partie de ses efforts : cette force répulsive est le calorique, et si l'attraction ne venait la contre-balancer à son tour, tous les corps seraient gazeux. De cet antagonisme d'action résultent les divers états d'aggrégation : si l'attraction l'emporte sur la force répulsive du calorique, le corps est solide ; il est liquide si ces deux forces sont presqu'en équilibre, c'est-à-dire, si l'attraction est très-peu prépondérante ; enfin le corps est fluide élastique si la force répulsive est plus grande que l'attraction.

L'incoërcibilité, l'invisibilité, le défaut d'odeur et l'insipidité du calorique nous sont suffisamment prouvés par nos sens.

On démontre facilement son *impondérabilité* en prenant un flacon bouché à l'émeri, dont on a préalablement déterminé le poids avec précision ; on y verse une certaine quantité d'eau à laquelle on ajoute, à l'aide d'un tube de verre qui plonge jusques près du fond du flacon, une égale quantité d'acide sulfurique ; puis on agite peu-à-peu, de peur que la chaleur produite ne fasse briser le vase. Il se dégage une énorme quantité de calorique, et cependant, lorsqu'on pèse le flacon refroidi, on voit que son poids n'est augmenté que de celui de l'eau et de l'acide sulfurique qu'il contient.

Pour montrer la faculté rayonnante du calorique, on fait coïncider les axes de deux miroirs métalliques, sphériques ou paraboliques, dont les concavités bien polies sont en regard ; on place au foyer de l'un d'eux un corps échauffé, tel qu'un petit boulet, un matras rempli d'eau chaude, ou des charbons incandescens ; on met au foyer de l'autre un thermomètre à mercure, ou mieux le thermomètre différentiel de M. Leslie ; puis

on place dans l'intervalle qui les sépare, un ou plusieurs thermomètres. On voit alors que le thermomètre placé au foyer s'élève beaucoup plus que les thermomètres intermédiaires. Cet effet ne peut être expliqué qu'en admettant le rayonnement du calorique.

Tous les corps, quelle que soit leur température, laissent échapper ce fluide sous forme de rayons ; mais leur degré de chaleur, celui des corps qui les environnent, l'état de leurs surfaces, l'agitation et la température du milieu dans lequel ils sont plongés, sont autant de causes qui apportent des modifications au rayonnement. Le calorique qui tombe sur les corps est en partie absorbé et en partie réfléchi par eux. La force avec laquelle ce fluide s'élance a été désignée par le nom de pouvoir émissif ; on nomme pouvoir réfléchissant la faculté qu'ils ont de le renvoyer lorsqu'il tombe sur leurs surfaces; enfin on appelle pouvoir absorbant la faculté dont ils jouissent de le recevoir dans leur intérieur. Les pouvoirs émissif et absorbant sont proportionnels et en raison inverse du pouvoir réfléchissant: c'est pour cela que les corps qui s'échauffent promptement se refroidissent de même, et que ceux dont la température s'élève lentement sont longtems à se refroidir.

MM. Leslie et Rumfort ont fait une foule d'expériences très-intéressantes sur les pouvoirs émissif, absorbant et réfléchissant. Ces expériences leur ont montré que les corps polis s'échauffent à peine par le rayonnement, que leur température s'élève d'autant plus que le poli de leurs surfaces diminue davantage, que de toutes les couleurs, le blanc est celle qui réfléchit le plus le calorique, et le noir celle qui le réfléchit le moins.

Maintenant que nous savons comment se comportent les rayons du calorique à l'égard des corps sur lesquels ils tombent, examinons ce qui doit arriver lorsque deux corps inégalement chauds sont placés à distance. L'un et l'autre lancent du calorique dans toutes les directions; une partie de celui qui tombe sur leurs

surfaces est absorbée, l'autre partie est réfléchie. Le corps le plus chaud en émet davantage, dans un tems déterminé, qu'il n'en reçoit et par conséquent qu'il n'en absorbe dans le même tems: ces échanges se font jusqu'à ce que l'un et l'autre corps soient à la même température. Si, par la pensée, nous les réfroidissons, ils n'en continueront pas moins d'émettre, d'absorber et de réfléchir le calorique: seulement la quantité sera d'autant moindre qu'ils seront plus froids.

Il n'est donc pas nécessaire d'admettre l'existence d'un fluide frigorifique, ainsi que l'expérience de M. Saussure l'avait fait penser à quelques physiciens. Ce savant distingué, ayant mis de la glace au foyer d'un miroir concave, vit que le thermomètre placé au foyer d'un autre miroir dont la concavité regardait celle du premier, descendait, et que la glace fondait. Il suffit, pour se rendre compte de ce phénomène, de concevoir que la glace et le thermomètre lancent des rayons calorifiques, qu'ils s'envoyent mutuellement, et qu'à raison de sa température plus élevée, le thermomètre en émet beaucoup plus qu'il n'en absorbe.

La réfraction des rayons calorifiques peut se démontrer en faisant usage d'un verre lenticulaire, à l'aide duquel les rayons solaires, concentrés à son foyer, enflamment les substances combustibles qu'on y place. Il est vrai que dans ce cas le calorique est associé à la lumière; mais si ces deux fluides sont distincts, cette dernière n'échauffe point, elle nous fait seulement percevoir la forme et la couleur des objets.

Ceci me conduit naturellement à examiner si la lumière et le calorique sont identiques : je vais pour cela rapporter les expériences qui ont été faites, et les conclusions qu'on en a tirées.

Le célèbre Herschel, voulant mesurer l'énergie calorifique des divers rayons du spectre solaire, plaça des thermomètres extrêmement sensibles dans chacun des sept faisceaux colorés que présente un rayon lumineux réfracté par un prisme; il

observa ensuite à quel degré s'élevait chacun d'eux au-dessus du point où il se tenait dans l'air environnant. Il vit que le rayon rouge, le moins réfrangible de tous, était celui dans lequel le thermomètre s'élevait le plus, et que la propriété calorifique des autres rayons était en raison inverse de leur réfrangibilité; mais il trouva que le maximum de la température n'existait pas dans le rayon rouge, il avait lieu un peu au-delà, et hors de toute la partie visible du spectre. M. Bérard qui a répété cette expérience a obtenu les mêmes résultats que M. Herschel, pour ce qui a rapport à la diminution de la faculté calorifique, depuis le rayon rouge jusqu'au rayon violet; mais il a vu que le maximum de la chaleur avait lieu à l'extrêmité rouge du spectre et non en-dehors.

MM. Wollaston, Ritter et Beckman s'occupèrent aussi des mêmes recherches; ils s'attachèrent particulièrement à étudier l'extrémité opposée du spectre solaire, celle qui donne la sensation du violet; ils trouvèrent que cette extrémité dont la faculté calorifique est insensible, jouissait de propriétés particulières, qui déterminent par leur influence des combinaisons que l'extrémité rouge du spectre ne détermine pas; et de même que dans celle-ci, le maximum de la chaleur se manifeste un peu au-delà du rayon rouge, de même aussi à l'autre extrémité, le maximum de l'action chimique s'observait un peu au-delà du rayon violet.

Les expériences que je viens de rapporter firent penser aux physiciens que la lumière solaire était un mélange de trois sortes de rayons, dont les uns nous font apercevoir les corps qui nous environnent, les autres déterminent la sensation de la chaleur, et les derniers produisent des effets chimiques. Ces conclusions semblent assez naturelles, mais ne peut-on pas concevoir ces phénomènes en admettant que la lumière qui nous vient du soleil, est composée d'un ensemble de rayons inégalement réfrangibles, et par conséquent inégalement modifiables

par les corps, ce qui suppose des différences originelles dans leurs masses et leur vîtesse, ou leurs affinités ?

L'identité de la lumière et du calorique est soupçonnée depuis longtems; mais malgré les nombreuses analogies qui existent entre ces deux fluides, on ne doit pas la mettre au rang des vérités démontrées. La direction que suivent les rayons lumineux et calorifiques, la manière dont ils se comportent à l'égard des corps qui les réfléchissent ou leur livrent passage sont absolument les mêmes : de plus, à mesure qu'on échauffe graduellement un corps, le calorique obscur qui en émane approche aussi graduellement des conditions et des propriétés que possède le calorique lumineux. « On conçoit, dit M. Biot, dans son traité de » physique, que lorsque l'émanation commence à devenir vi» sible, elle doit être d'abord analogue à la partie la moins calo» rifique du spectre, qui se trouve à l'extrémité violette. Aussi » observe-t-on que toutes les flammes, lorsqu'elles commencent » à naître, sont d'abord violettes ou bleues et n'atteignent la » blancheur que lorsqu'elles ont acquis un plus haut degré » d'intensité ». On voit donc, d'après ce que je viens de dire, que tout semble devoir faire conclure que la lumière est du calorique lumineux, et que les émanations calorifiques sont de la lumière obscure.

Propriétés chimiques du Calorique.

Lorsqu'un corps acquiert une température plus élevée que celle du milieu dans lequel il est plongé, on remarque que son volume augmente, et que, si ce corps est solide, la force d'attraction dont jouissent les molécules qui le composent, diminue. Cette attraction se nomme cohésion quand elle s'exerce entre les molécules intégrantes, et affinité lorsqu'elle a lieu entre les molécules constituantes. On conçoit que, dans un corps simple, les molécules intégrantes et les molécules constituantes étant les mêmes, la force attractive qui les réunit doit porter le nom de cohésion.

D'après l'ingénieuse hypothèse de M. Laplace, la cohésion et l'affinité rentrent, comme la pesanteur, dans les lois de la gravitation universelle, et, comme dans celle-ci, l'attraction est en raison directe des masses et en raison inverse du carré des distances. Il faut donc, pour concevoir cette théorie, admettre que, quoique la sphère des attractions moléculaires soit inappréciable, elle est infiniment grande par rapport aux molécules elles-mêmes.

Une chose essentielle à remarquer, est que l'élévation de la température d'un corps, en diminuant sa cohésion et son affinité, ne les fait pas décroître proportionnellement, mais que la première diminue bien plus que la dernière. Il était nécessaire que cela fût ainsi; car, pour déterminer la combinaison de deux corps solides, il faut diminuer leur cohésion, en leur ajoutant du calorique: or, si l'affinité décroissait en raison directe de la cohésion, la combinaison serait impossible.

L'élévation de la température des corps et leur augmentation de volume tiennent au calorique qui se fixe dans eux : le premier de ces phénomènes est produit par l'effort que fait ce fluide pour briser les liens qui l'enchaînent, et pour se répandre au-dehors; le second est l'effet de son interposition entre les molécules du corps échauffé. La congélation de l'eau et le retrait de l'argile exposée à une forte chaleur ne me semblent pas infirmer ce que je viens de dire sur la dilatation des corps par le calorique, et les explications qu'on en a données sont trop satisfaisantes pour que je croie devoir discuter ici ces faits, en apparence contradictoires.

On voit donc que tous les corps, à quelque température qu'on les suppose, contiennent deux quantités différentes de calorique, dont l'une, qui fait naître la sensation de la chaleur, a reçu le nom de calorique sensible, et dont l'autre, qui produit l'augmentation de volume, a été appelée calorique latent: ces deux quantités réunies forment ce qu'on nomme le calorique absolu.

La quantité de calorique latent des corps hétérogènes, égaux en poids, et élevés à la même température, varie dans chacun

d'eux. On dit de celui qui en contient le plus, que sa capacité pour le calorique est plus grande que celle des autres, et l'on donne le nom de calorique spécifique à la quantité de calorique latent renfermé dans chaque corps, à une température égale.

Si l'on verse un kilogramme d'eau à 75 degrés du thermomètre centigrade, sur un kilogramme de glace à zéro, on obtiendra deux kilogrammes d'eau à zéro; et si l'on fait passer un kilogramme d'eau en vapeurs à travers 5 kilogr. 66 déc. d'eau à zéro, on aura 6 kil. 66 déc. d'eau à 100 degrés. Que se passe-t-il dans ces expériences? Dans la première, les 75 degrés du kilogr. d'eau sont entièrement employés à la fusion de la glace, et passent par conséquent à l'état de calorique latent; dans la seconde, le calorique latent de la vapeur élève de zéro à 100 degrés un poids d'eau cinq fois deux tiers plus considérable que celui de la vapeur employée: d'où l'on doit conclure qu'un kilogr. d'eau bouillante qui passe à l'état de vapeur, absorbe, ou, ce qui est la même chose, rend latente une quantité de calorique suffisante pour élever à 100 degrés 5 kilogr. 66 déc. d'eau à zéro. Dans le premier cas, le calorique passe à l'état latent, et dans le second, le calorique devient sensible de latent qu'il était.

Le calorimètre inventé par MM. Lavoisier et Laplace est très-propre à faire connaître, non-seulement le calorique spécifique des corps, mais aussi le calorique que développent les combinaisons des différentes substances, et les actions organiques. Cet instrument, dont la description serait ici superflue, est fondé sur la propriété qu'a la glace à zéro, d'absorber, pour passer à zéro liquide, 75 degrés d'un égal poids d'eau.

Examinons maintenant les phénomènes que présentent les corps soumis à l'action du calorique, et pour cela, commençons par les corps solides. Il s'en faut de beaucoup que tous ces corps transmettent, avec la même rapidité, le calorique aux particules qui les composent. Ceux d'entre eux dans lesquels cette propagation se fait plus promptement, sont appelés corps bons conduc-

teurs; on nomme, par la même raison, corps mauvais conducteurs ceux dans lesquels cette transmission est lente et difficile. Les métaux sont d'excellens conducteurs du calorique. Selon Ingenhouz, l'argent est meilleur conducteur que l'or; celui-ci l'est plus que le cuivre et l'étain, qui sont à-peu-près égaux, enfin, viennent le platine, le fer, l'acier et le plomb, qui sont bien inférieurs aux autres. Le verre, le bois, le charbon, les résines, les graisses, sont au contraire de mauvais conducteurs.

Si, lorsqu'une barre métallique est plongée, par l'un de ses bouts, dans une source constante de chaleur, telle qu'un métal en fusion, le reste de la barre étant préservé de son rayonnement par un écran poli, on place des thermomètres dans des cavités creusées dans son épaisseur, et remplies de mercure, afin que les réservoirs de ces thermomètres soient exactement à la température de la portion de la barre dans laquelle ils sont plongés; on voit que la propagation de la chaleur se fait à-peu-près suivant une progression géométrique décroissante, dont la raison est un demi pour des espaces qui suivent la progression arithmétique croissante, dont le premier terme est un, ainsi que la raison.

Les solides mauvais conducteurs du calorique se fondent à leur surface, quand leur intérieur a à peine acquis une température plus élevée que celle qu'avaient ces corps avant qu'ils fussent soumis à l'action de ce fluide: c'est pour cela que le beurre et, en général, toutes les graisses se fondent si lentement, tandis que, dans les corps bons conducteurs du calorique la fusion est presqu'instantanée.

On croyait, il n'y a pas encore longtems, que certains corps étaient infusibles, parce que jusqu'alors on n'était pas parvenu à les fondre en employant le plus grand degré de chaleur qu'on put produire; mais de ce qu'ils n'avaient point été fondus, devait-on en conclure qu'ils ne pouvaient l'être? Les expériences de M. Clarke, professeur de minéralogie à Cambridge, ont résolu cette question

par la négative; elles ont prouvé que tous les corps étaient susceptibles d'être liquéfiés à l'aide du chalumeau de Newman.

Les liquides sont de très-mauvais conducteurs du calorique, ce qu'on prouve très-facilement en mettant le feu à une couche d'alcool placée sur de l'eau contenue dans un vase de verre, afin d'empêcher autant que possible que la chaleur soit transmise par les parois du vase aux couches du liquide inférieur. Des thermomètres plongés à différentes distances de l'alcool s'élèvent à peine; ceux même qui sont près du fond du vase, ne s'élèvent pas du tout, quoique ce dernier ait peu de profondeur. Le peu de conductibilité des liquides fait que, lorsqu'on veut les faire bouillir, on a soin d'appliquer le calorique à la partie inférieure du vase dont on se sert pour déterminer l'ébullition. Alors la couche inférieure du liquide, échauffée par son contact immédiat avec le fond du vase, se dilate et devient par cela même plus légère que les couches supérieures; celles-ci tendent à la remplacer, mais elles ne peuvent le faire sans que cette couche ne s'élève; lorsque ce remplacement est effectué, la nouvelle couche en contact avec la paroi inférieure du vase, s'échauffe à son tour, et est remplacée par la couche qui lui était supérieure : la même chose a lieu pour toutes les couches qui viennent successivement se mettre en contact avec le fond du vase, qui, s'il est de verre, et qu'on y ait mis en suspension des corpuscules d'une pesanteur spécifique à-peu-près égale à celle du liquide dont on se sert pour faire l'expérience, permet d'apercevoir des courans ascendans et descendans.

Les solides et les liquides se dilatent d'une manière assez uniforme pour chaque degré de chaleur, excepté dans les degrés voisins du changement d'état de ces corps. Il paraît qu'alors les molécules qui les forment se disposent au changement d'état qui doit avoir lieu, et que de cet arrangement résulte l'inégalité de la dilatation.

Toutes les fois qu'un corps passe de l'état solide à l'état liquide, ou de l'état liquide à l'état de fluidité élastique, il rend latente

unegrande quantité de calorique, laquelle est entièrement employée à produire le changement d'état; mais une chose digne de fixer l'attention est que les corps, arrivés au degré auquel ce changement doit s'effectuer, ne s'échauffent plus quoiqu'ils reçoivent sans cesse beaucoup de calorique. Ce dernier phénomène porte naturellement à conclure que *le calorique que reçoit un corps sur le point de devenir liquide ou fluide élastique passe à l'état latent, et sert en totalité à produire le changement d'état.*

Les liquides deviennent fluides élastiques quand leurs molécules sont assez éloignées par le calorique, pour que la force répulsive de ce fluide l'emporte sur leur attraction réunie au poids de l'atmosphère. Comme on ne connaît aucun liquide qui contienne seulement des molécules similaires, il arrive que quelques-uns de ces corps, les huiles grasses par exemple, se décomposent avant que leur température soit assez élevée pour les faire passer à l'état de vapeurs; dans ce cas, l'affinité qui réunit les molécules constituantes étant plutôt vaincue que la cohésion, qui jointe à la pression atmosphérique, s'oppose à la vaporisation, de nouvelles affinités sont mises en jeu, et il en résulte de nouveaux composés.

Leroy de Montpellier, et après lui, plusieurs autres savants, avaient pensé que la vapeur se forme dans l'air en vertu de l'affinité que ce gaz a pour l'eau; mais les belles expériences de Deluc ont prouvé qu'il n'en est point ainsi. En effet, si la vaporisation d'un liquide était due à l'affinité de l'air pour ce liquide, elle ne devrait point avoir lieu dans le vide, où cependant elle se fait plus rapidement que dans l'air. Ces expériences ont démontré que les causes de la formation des vapeurs sont l'espace et la température; qu'ainsi la quantité de vapeurs fournies par un liquide quelconque sera d'autant plus considérable, que l'espace où elles se formeront sera plus grand, et la température plus élevée.

Les corps solides se vaporisent aussi bien que les corps liquides : on conçoit pourtant que la cohésion de ceux-ci étant presque nulle, la quantité de vapeurs que ceux-là fournissent doit, toutes choses

égales d'ailleurs, être moins considérable que celle des vapeurs fournies par les liquides.

Un phénomène journalier peut servir à prouver la vaporisation des solides : les odeurs ne sont autre chose que les molécules atténuées des corps odorans, qui, dissoutes par le calorique, et portées par l'inspiration dans la partie la plus élevée des fosses nasales, y déterminent la sensation particulière appelée olfaction. Ne peut-on pas inférer delà que parmi les corps inodores, il en est dont la vaporisation est nulle, ou plutôt trop peu considérable, dans un tems déterminé, pour agir avec assez d'intensité sur les nerfs ethmoïdaux, pour que nous puissions percevoir les odeurs qui leur sont propres ? Je ne regarde pas cette hypothèse comme trop légèrement émise, et la cohobation des plantes distillées, dites inodores, que nous devons aux infatigables recherches de M. le professeur Deyeux, me semble une preuve victorieuse en faveur de mon assertion.

Sources du calorique. Pour terminer tout ce qui a rapport à l'histoire du calorique, il me reste à parler des idées des physiciens modernes sur la cause de la chaleur.

Rumford et un grand nombre de physiciens allemands nient l'existence du calorique : ils pensent que la chaleur n'est qu'une modification des corps, un simple mouvement excité dans leurs molécules constituantes par une impulsion quelconque que Rumford attribue à un éther particulier. Ils disent que, quand un corps chaud est en présence d'un corps froid, les vibrations plus rapides des molécules du premier transmises par l'éther, qui, suivant Rumford, se trouve dans l'espace, aux molécules du second en accélèrent les vibrations ; et, que par un effet contraire, les vibrations plus lentes des molécules du corps froid, transmises également par l'éther, ralentissent celles des molécules du corps chaud. L'équilibre de température est établi, selon eux, quand les vibrations de part et d'autre sont devenues isochrones.

Les autres physiciens reconnaissent que le calorique est un

fluide particulier qui a quatre sources différentes; savoir : le soleil, certaines actions mécaniques, des phénomènes chimiques, et les actions organiques. Dans ces trois derniers cas, le calorique passe de l'état latent à l'état sensible.

M. Laplace présume que le soleil est une masse de feu qui éprouve d'immenses éruptions, dont nos volcans peuvent à peine donner l'idée. Herschel pense, au contraire, que c'est un corps solide environné d'une atmosphère de nuages enflammés, qui, s'entr'ouvant quelquefois, nous laissent apercevoir le noyau obscur. Dans cette dernière hypothèse, les taches du soleil résulteraient de l'écartement des nuages enflammés qui l'entourent, et dans la premiére, elles seraient de vastes cavités, d'où sortiraient par intervalle des torrens de lave.

Quoi qu'il en soit de ces hypothèses, il est évident que le calorique est toujours associé à la lumière solaire, et que, par cette raison, le soleil doit être considéré comme la principale source du premier de ces fluides.

Le frottement, la percussion des solides, et la compression subite des fluides élastiques sont les actions mécaniques à l'aide des quelles on fait passer le calorique de l'état latent à l'état sensible.

Les peuplades sauvages du nouveau monde se procurent du feu en faisant tourner rapidement entre leurs mains un morceau de bois très-dur, dont une extrémité est enfoncée dans un autre morceau de bois plus tendre et parfaitement desséché.

Tout le monde sait qu'en frappant une barre métallique froide, on l'échauffe tellement qu'on ne peut toucher sans se brûler l'endroit percuté. Le briquet, en frappant un caillou, fait jaillir une étincelle, et développe une quantité de calorique très-considérable, puisque cette étincelle n'est autre chose qu'une particule métallique que la collision a détachée, et dont elle a élevé la température au point de la faire fondre.

Il est aisé de prouver à l'aide du briquet pneumatique que la compression subite d'un fluide élastique dégage le calorique, en

déterminant le rapprochement des molécules entre lesquelles il est interposé.

Les combinaisons chimiques, en général, et la combustion, en particulier, le passage de l'état de fluidité élastique à l'état liquide, ou de l'état liquide à l'état solide, sont aussi des causes du développement du calorique. Dans toute combinaison il y a rapprochement de molécules, et par conséquent chaleur ; cependant il est quelques faits qui contredisent en apparence ce que je viens d'avancer. Je veux parler des froids artificiels produits à l'aide des mélanges. Si l'on prend deux parties et demie de glace pilée ou mieux de neige à zéro, qu'on les mêle avec une partie de sel commun aussi à zéro, et qu'on plonge un thermomètre dans le mélange, on voit que la colonne de mercure du thermomètre s'abaisse à 19 degrés au-dessous de zéro. On serait donc autorisé à penser que toutes les combinaisons ne donnent pas lieu à un dégagement de chaleur, si l'on ne faisait pas attention à la liquéfaction de la glace ou de la neige dont on s'est servi; liquéfaction qui n'a pu se faire sans absorber beaucoup plus de calorique que n'en a développé la combinaison.

Enfin, les actions organiques, causes de la chaleur vitale, doivent être rangées au nombre des sources du calorique : l'importance de cette matière m'a déterminé à en faire le sujet d'une des division de cette dissertation.

Rapports du Calorique avec la Physiologie : Chaleur animale.

Boërrhaave et les autres mécaniciens croyaient que la chaleur animale était produite par le frottement que le sang éprouve en parcourant les vaisseaux dans lesquels il circule. Parmi les modernes, des physiologistes du premier mérite, regardent la faculté qu'ont les animaux et les végétaux de produire spontanément de la chaleur, comme une propriété aussi essentielle à l'animal que celle de

sentir et de se mouvoir ; ils ont nommé cette faculté caloricité, et l'ont rangée au nombre des propriétés vitales.

Tous les êtres organisés jouissent de la propriété bien remarquable de conserver, à-peu-près, la température qui leur est propre dans les saisons et les climats les plus différens. Cet effet est le résultat d'un dégagement intérieur de calorique, et c'est à la sensation que ce dégagement fait naître chez les animaux, qu'on a donné le nom de chaleur animale. Il suffit, pour se convaincre que les végétaux ont aussi une température propre et indépendante de l'atmosphère, de pratiquer, pendant une forte gelée, un trou au tronc d'un arbre, et d'y enfoncer le réservoir d'un thermomètre : on observe alors que la colonne de mercure, qui était à quelques dégres au-dessous de zéro, monte sensiblement.

Je ne crois pas qu'il soit possible d'établir une meilleure division dans la discussion de cet article, que celle qu'a adopté M. le professeur Richerand, dans son excellent traité de physiologie, c'est pourquoi je vais suivre la route qu'il a tracée, en me permettant toutefois de m'en écarter dans quelques circonstances. Je vais donc m'occuper d'abord des causes de la chaleur animale, puis je chercherai à expliquer comment le corps humain, placé dans une atmosphère dont la température est beaucoup plus élevée, ou beaucoup plus basse que la sienne, résiste, dans le premier cas, à l'introduction d'une quantité de chaleur plus grande que celle qui lui est naturelle, et lutte dans le second, contre l'influence destructive d'un froid excessif.

C'est évidemment dans les actions organiques qu'il faut chercher les sources de la chaleur animale, car dans tous les organes il se fait un double mouvement de composition et de décomposition, et ce mouvement ne peut avoir lieu sans qu'il y ait production et absorption de la chaleur; production dans la première circonstance et absorption dans la seconde.

Un fait incontestable est que nos solides ont dû être liquides; or, comme lorsqu'un liquide devient solide, une certaine quantité deca-

lorique passe de l'état latent à l'état sensible, la nutrition, cette fonction complémentaire del'assimilation, donne constamment lieu à un dégagement de calorique. Les fluides gazeux qui se liquéfient, produisent encore une plus grande quantité de ce principe qu'ils contiennent abondamment; aussi l'absorption de l'oxigène del'air dans l'acte de la respiration, et les absorptions cutanée et intestinale des corps gazeux ou vaporeux que l'atmosphère renferme, doivent-elles être considérées comme les principales causes de la chaleur animale.

Mais, de toutes les actions organiques, la respiration est celle qui détermine le plus grand développement de calorique animal; c'est pour cela que les animaux qui ont la température la plus élevée sont ceux dont la respiration est la plus fréquente, et dont la capacité pulmonaire est la plus grande. Les oiseaux, dont la chaleur intérieure est plus grande de huit à dix degrés que celle de l'homme, et les marmottes qui, dans le temps de leur réveil, développant autant de chaleur que les autres mammifères, en développent de moins en moins à l'approche de leur sommeil hivernal, offrent des preuves frappantes de cette vérité.

Le dégagement du calorique animal est donc l'effet des élaborations organiques d'où résultent les divers produits animaux, et la respiration est celle d'entre elles qui le développe en plus grande quantité.

La température du corps humain, considérée dans l'intérieur, est à peu-près la même chez tous les hommes bien portans; elle est de 29° et demi du th. de Réaumur, ou ce qui est la même chose de 36° deux tiers du thermomètre cent. Duhamel et Tillet se sont servis, dans leurs expériences sur le degré de chaleur dans lequel l'homme peut subsister, d'un thermomètre dont le terme de l'ébullition de l'eau, à la pression atmosphérique ordinaire, était le quatre-vingt-cinquième degré; ils ont trouvé, par ce moyen, que la chaleur animale s'élève à trente deux degrés de leur échelle : c'est ce trente-deuxième degré qu'on trouve indiqué dans un grand nombre d'ouvrages.

Quant à la température des parties découvertes de la surface du corps, elle est très-peu élevée au-dessus de celle de l'atmosphère, et cette élévation est d'autant moins sensible que les individus sont plus foibles et plus avancés en âge.

L'enfance, la jeunesse, le sexe masculin, une constitution robuste, les tempéramens sanguin, athlétique, bilieux, les saisons et les climats plus secs et froids que chauds et humides, la diète animale, l'usage modéré des liqueurs fermentées, les exercices violents et les passions vives, sont les causes prédisposantes et occasionnelles de l'augmentation du calorique développé par les fonctions assimilatrices. Cependant la chaleur intérieure de l'homme fort, actif, vigoureux, n'est pas plus grande que celle de l'homme foible, cachectique ou avancé en âge. Que devient donc le calorique surabondant ? il est exhalé de tous les points de la surface cutanée ; c'est pour cela que l'enfant, dont l'énergie vitale est beaucoup plus grande que celle du vieillard, a la peau bien plus chaude que lui : et s'il était possible de placer dans le calorimètre différens individus qui ont sensiblement la même température, on observerait de très-grandes différences relativement au calorique que leurs surfaces exhalent.

Tous les organes ne peuvent pas dégager la même quantité de ce principe, puisque son dégagement est en raison directe des élaborations que chacun d'eux, en particulier, fait subir aux fluides qui sont soumis à son action, et que ces fluides n'abordent pas également dans tous les organes. Cependant le calorique est uniformément réparti dans l'état de santé ; ce qu'on ne peut concevoir qu'en admettant que les parties qui le dégagent plus abondamment, en cèdent à celles dans lesquelles le dégagement est moindre.

Mais si dans l'état de santé, la répartition de la chaleur est uniforme, il n'en est pas de même dans une foule de circonstances pathologiques. C'est ainsi que, dans la fièvre lipyrie,

la chaleur est très-intense à l'intérieur, tandis que le malade éprouve un froid mortel, très-sensible au tact, dans les extrémités et dans toute la surface du corps. Dans quelques fièvres bilieuses, les malades éprouvent un sentiment de chaleur bien plus vif dans l'hypocondre droit que dans les autres parties. Les anomalies de la chaleur, dans certaines fièvres ataxiques, sont facilement reconnues par le toucher : enfin, l'expérience prouve que les inflammations, en général, et les tumeurs phlegmoneuses, en particulier, présentent une température un peu plus élevée que celle du corps.

Dans toutes ces affections, la sensation qu'éprouve le malade n'est point en rapport avec la diminution ou l'augmentation réelle de la chaleur dans la partie où cette sensation se manifeste ; elle est évidemment exagérée par les propriétés vitales dont l'énergie est accrue dans le dernier cas et affoiblie dans le premier. M. le professeur Richerand rapporte, dans l'ouvrage déjà cité, que Hunter, ayant injecté dans le rectum d'un chien et dans le vagin d'une ânesse, une assez forte solution de deutochlorure de mercure (sublimé corrosif), détermina une inflammation très-vive. La membrane muqueuse gonflée formait à l'extérieur un bourrelet considérable ; le sang coulait des capillaires déchirés ; cependant le thermomètre de Farenheit ne s'éleva que d'un degré.

La désassimilation, en liquéfiant les solides, absorbe du calorique développé par les autres actions organiques. Si cette absorption est égale au développement, il faut concevoir que les corps vivans sont pénétrés, dès l'instant de leur formation, d'une chaleur déterminée qu'ils doivent conserver. Cette hypothèse, émise par M. Richerand, peut facilement être soutenue, car le fœtus, abstraction faite de ses actions organiques, doit avoir la température du lieu où il est renfermé.

Il est évident que l'absorption du calorique n'est pas plus grande que son développement, car pour peu qu'elle fût pré-

pondérante, la chaleur des animaux s'abaisserait sans-cesse, ce qui est contraire à l'expérience qui démontre que la température des corps vivans est, dans presque tous les pays, plus élevée que celle de l'atmosphère. Si enfin le développement du calorique produit par l'assimilation l'emporte sur l'absorption de ce fluide que nécessite le mouvement de décomposition de nos organes, la quantité surabondante est évacuée ainsi que je vais l'indiquer, en faisant connaître de quelle manière les animaux, placés dans une atmosphère dont la température est beaucoup plus élevée que la leur, résistent à l'introduction de la chaleur extérieure.

Lorsqu'un homme est placé dans un lieu dont la température est à peine plus élevée que celle de son corps, la transpiration cutanée est seulement augmentée; mais si, dépouillé de ses vêtemens, il se place dans une étuve sèche, échauffée à environ soixante-quinze degrés du thermomètre centigrade, il éprouve, dès son entrée dans l'étuve, une cuisson plus ou moins vive dans diverses parties de la peau, et particulièrement aux paupières, aux narines et aux mamelons.

Sa peau devient rouge; son pouls s'accélère; toute la surface de son corps est bientôt couverte de sueur. Il ressent une anxiété générale, une gêne plus ou moins grande de la respiration, et les pulsations de ses artères sont tellement fréquentes, qu'on en compte de cent soixante à cent quatre-vingt par minute. « A ces symptômes, disent les savants auteurs » de l'article calorique du dictionnaire des sciences médicales, » se joint une céphalalgie, qui est quelquefois accompagnée » d'étourdissemens, et une faiblesse qui, au bout de huit à dix » minutes de séjour dans l'étuve, peut aller jusqu'à la syn» cope. » La sueur est si considérable que, d'après les expériences de Delaroche, le corps perd près de trois cents grammes de son poids, en douze à dix-huit minutes, dont quatre à six se sont écoulées depuis la sortie de l'étuve.

C'est aux recherches du jeune et habile médecin que je viens de nommer, et qu'une mort prématurée a enlevé aux sciences, que sont dues les connaissances les plus précises que nous ayons sur la cause de la conservation de la température propre des animaux plongés dans des milieux où le thermomètre indique un degré plus élevé que celui de leur chaleur naturelle. Avant lui, des physiologistes d'un grand mérite avaient avancé que le réfroidissement qui a lieu par les transpirations cutanée et pulmonaire, et surtout par cette dernière, était la principale cause pour laquelle la température du corps humain ne variait pas, bien que celle de l'atmosphère environnante fût beaucoup plus élevée; mais il était réservé à Delaroche de prouver directement ce que ceux qui l'avaient précédé dans la carrière n'avaient fait que conclure par anologie.

Chacun sait que, quand on sort d'un bain liquide, lors même que sa température est aussi élevée que celle du corps, on éprouve un sentiment de froid assez vif, si l'on n'a pas la précaution de s'essuyer sur le champ. L'explication de ce phénomène est on ne peut plus simple : les gouttelettes de liquide qui restent à la surface du corps se réduisent en vapeurs aux dépens du calorique animal, et c'est à cette soustraction de calorique, d'autant plus grande que l'air est plus agité, et que la personne s'exerce davantage immédiatement après sa sortie, qu'est dû le froid qu'elle ressent.

Toutes les fois que la température est assez élevée, ainsi qu'on le remarque pendant l'été, le corps perd beaucoup de son poids par les transpirations pulmonaire et cutanée; et si la chaleur est très-grande, ou qu'on se soit livré à un violent exercice, la sérosité exhalée de tous les points de la peau, ne pouvant être vaporisée assez promptement, on voit ruisseler, sur toute la surface du corps, la sueur qui est d'autant plus considérable que l'air est moins sec.

Les physiologistes, voyant que plus la température était élevée,

plus le poids du corps diminuait, furent autorisés à conclure que l'absorption du calorique surabondant par la vaporisation de la sérosité exhalée était, sinon la seule, du moins la principale cause de la conservation du degré constant de la chaleur animale. Restait à démontrer par l'expérience la vérité de la conséquence que le raisonnement avait déduite de l'examen des phénomènes : c'est ce que tenta Delaroche, et ce qu'il parvint à prouver d'une manière incontestable au moins pour les animaux à sang froid. Je vais faire connaître, en peu de mots, les diverses expériences qu'il a faites, et les résultats qu'il a obtenus.

Il observa d'abord sur lui-même et sur différens animaux, qu'il n'est pas tout-à-fait exact de dire que la chaleur du corps n'augmente pas lorsqu'il est dans un lieu très-échauffé, tel qu'une étuve ; dans ce cas, la température de l'animal qui y est placé, loin de rester stationnaire, s'élève de deux degrés à cinq degrés et demi. Mais cette élévation n'est nullement proportionnelle aux deux causes qui tendent à l'accroître ; savoir, l'action continuée des fonctions et la chaleur du milieu.

S'étant couvert tout le corps, excepté la tête, les mains et les pieds, avec un vernis fait à l'alcool, il entra dans une étuve chaude. Il vit que ce moyen empêchait presqu'entièrement la sueur dans les parties couvertes ; mais la diminution de son poids fut à-peu-près la même que celle qu'il avait éprouvée en se plaçant dans les mêmes circonstances, sans être revêtu d'un enduit. Sans doute que dans l'expérience que je viens de rapporter, la vapeur qui n'a pu prendre son issue par les exhalans cutanés, est sortie par les voies pulmonaires.

Désirant connaître quelle température acquerraient des animaux exposés à la chaleur, quand les exhalations pulmonaire et cutanée seraient supprimées, il prit deux grenouilles, l'une morte et l'autre vivante, les mit dans de l'eau chaude, et vit qu'elles acquirent, dans le même temps, la température du

liquide où elles étaient plongées. Cette expérience, répétée sur des carpes, offrit absolument les mêmes résultats.

Il examina enfin d'une manière comparative les effets de la chaleur sur les animaux et les corps inorganiques à surfaces susceptibles d'évaporation : il plaça à cet effet, dans une étuve, des grenouilles, des éponges humides et un alcarazaz rempli d'eau. Ces différens corps s'y sont élevés, dans le même temps, à une température à-peu-près égale.

Le degré de conductibilité des vêtemens dont nous faisons usage, augmente plus ou moins le pouvoir que nous avons de rester exposés pendant quelque tems à l'action d'une grande chaleur. On lit, pag. 188 des mémoires de l'Académie des sciences pour l'année 1764, que Tillet, Duhamel, et plusieurs autres savans ont vu, à la Rochefoucault en Angoumois, des servantes de boulanger entrer dans un four, dont la température a été évaluée à 105 degrés du thermomètre de Réaumur, y rester près d'un quart d'heure, et ne présenter en sortant que de la rougeur au visage sans gêne sensible de la respiration. Il est incontestable que les vêtemens de ces deux filles entraient pour beaucoup dans la faculté qu'elles avaient de supporter une chaleur aussi élevée.

Voyons à présent comment le corps humain résiste à l'influence du froid, sans que sa température s'abaisse. Lorsque le thermomètre n'est qu'à quelques degrés au-dessous de zéro, l'homme plus agile, plus actif, plus fort, éprouve un sentiment de bien-être général; il sent que ses forces digestives sont augmentées. Hippocrate avait déjà remarqué qu'en hiver la digestion est plus active, (*ventres hieme naturâ sunt calidissimi.* Sect. 1ere aph. 15). Les effets d'un froid modéré sont le resserrement des tissus, l'augmentation de l'énergie vitale, le refoulement des forces à l'intérieur d'où résulte l'accroissement d'activité de la digestion, enfin l'accélération et le développement du pouls. Ces phénomènes indiquent évidemment la réaction de la nature: réaction qui

est suffisamment démontrée par la rougeur de la peau d'un homme exposé nu à l'action d'un froid peu considérable. Mais si le froid, sans être plus rigoureux, agit seulement sur une partie du corps de cet homme, cette région deviendra le siège d'un picotement plus ou moins douloureux, selon le degré d'intensité du froid, et l'étendue de la surface découverte : elle se rubéfiera d'abord, puis finira par s'enflammer. L'inflammation qui a lieu dans ce dernier cas, est manifestement produite par la réaction vitale qui, s'exerçant tout entière sur une surface peu étendue, y détermine un effet plus considérable. « Ce » n'est jamais, dit M. le professeur Richerand, que par un sur» croit d'activité de la part de nos organes; ce n'est qu'en aug» mentant la somme des combinaisons qui produisent le dégage» ment du calorique, que nous parvenons à compenser la perte » de ce principe nécessaire à l'entretien de notre existence. » S'il fallait encore d'autres preuves pour démontrer la nécessité de la réaction du principe conservateur, je citerais les peuples septentrionaux qui ne voyagent jamais dans la saison rigoureuse, sans avoir rempli leur estomac d'alimens très-nourrissans, dont la digestion, favorisée par le refoulement des forces, fera diverger ces dernières, afin de supporter un froid quelquefois tel que le thermomètre de Réaumur est à 30 degrés au-dessous de zéro : je pourrais aussi rapporter ce qu'ont observé tous les voyageurs qui se sont élevés sur les hautes montagnes des deux continents, où un très-grand exercice peut seul lutter contre l'action d'un froid destructeur.

Si le froid est très-rigoureux, et que l'individu exposé à son influence ne soit point assez fort pour réagir convenablement, quelque cause qui ait produit l'état de faiblesse dans lequel il se trouve, on observe que ses membres s'engourdissent d'abord, puis deviennent roides, sa langue partage l'état d'engourdissement général, et un sommeil perfide le conduit inévitablement à la mort, s'il a le malheur de s'y livrer.

On peut donc conclure de ce que je viens de dire, 1°. que la chaleur animale, assez uniformément répartie entre nos organes, est le résultat de leurs actions, 2°. que c'est presqu'entièrement à l'évaporation cutanée qu'est due la conservation de la température du corps humain placé dans une atmosphère dont la chaleur est plus grande que la sienne, 3°. qu'enfin la réaction vitale occasionnée par le froid, produit l'augmentation de l'activité des organes, et détermine ainsi le dégagement d'une quantité de calorique égale à celle que le froid nous enlève.

Rapports du Calorique avec l'Hygiène.

La température est la première chose que nous ayons à considérer, et comme il importe beaucoup de fixer d'une manière précise l'acception qu'on doit donner à ce mot, je vais établir la différence qu'il y a entre le calorique, la chaleur, et la température.

Le calorique est ce corps qu'on n'a pu jusqu'alors ni saisir, ni peser, et qui fait naître en nous une sensation particulière appelée chaleur, dont la température est le degré appréciable.

C'est au moyen d'instrumens fondés sur la dilatation des corps, et auxquels on a donné le nom de thermomètres, qu'on juge exactement des variations de la température, car il serait impossible de parvenir à ce résultat à l'aide du toucher, qui peut seulement nous instruire de la différence de température de deux, ou un plus grand nombre de corps inégalement échauffés.

Le soleil est la cause de la chaleur de l'atmosphère. Ses rayons nous parviennent directement, ou après avoir été réfléchis par les corps qu'ils rencontrent sur leur passage. Lorsque je dis directement, je n'entends pas par-là qu'ils nous viennent en ligne droite du soleil, car soit qu'ils arrivent à notre œil sans avoir rencontré des corps qui nous les renvoyent, soit qu'ils nous parviennent après avoir été réfléchis par eux, leur direction a été changée

en traversant les couches atmosphériques, et ce changement de direction est d'autant plus considérable qu'ils s'approchent davantage de la surface de la terre, parce que la densité de l'atmosphère augmente à mesure qu'on s'approche du globe terrestre.

La terre est d'abord échauffée par les rayons qui émanent du soleil; elle échauffe à son tour la couche atmosphérique qui est en contact avec elle. Cette couche, devenue plus légère, est remplacée par celle qui lui était immédiatement superposée; et ainsi successivement. Les couches d'air en s'élevant, cèdent une portion de leur calorique à celles qui les avoisinent, et sont par conséquent moins chaudes que les couches plus rapprochées de la surface du globe. La température de l'air diminue donc de la surface de la terre aux limites de l'atmosphère. Les lois de cette diminution ne sont point encore connues d'une manière certaine; cependant, pour mesurer les hauteurs à l'aide du baromètre, on suppose qu'elle est d'un degré pour deux cents mètres d'élévation; et d'après un assez grand nombre d'expériences, cette supposition n'est guère éloignée de la vérité.

Je dois ne pas passer sous silence le résultat des belles recherches du docteur Weels, médecin d'Edimbourg, sur la formation de la rosée. Cet habile observateur a prouvé par des expériences multipliées que quand les nuits sont calmes et sereines, la terre rayonne une grande quantité du calorique qu'elle avait absorbé pendant le jour, et que sa température s'abaissant par ce rayonnement, les couches aëriennes voisines de sa surface se refroidissent consécutivement. Dans ces recherches, un thermomètre placé sur le sol indiquait trois degrés et demi à cinq degrés de moins qu'un autre thermomètre suspendu librement à neuf pieds dans l'air. Les nuits sereines sont donc de puissantes causes de déperdition du calorique absorbé pendant le jour par la terre; elles doivent par conséquent apporter de grandes modifications dans la température d'un lieu.

Puisque le soleil est la source de la chaleur de l'atmosphère,

la durée de son action sur le lieu qu'on considère, et la direction suivant laquelle ses rayons y arrivent, doivent être les principales causes de la température de ce lieu : aussi les étés des pays du nord sont plus chauds que leur position ne semble l'indiquer, parce que les jours y sont très-longs dans cette saison. Pour se convaincre davantage de la grande influence qu'ont, sur la température d'un lieu quelconque, les deux causes dont je viens de parler, il faut examiner ce qui a lieu en hiver dans les zones tempérées : le froid est plus grand durant cette partie de l'année que pendant les autres, cependant l'augmentation du diamètre apparent du soleil prouve que cet astre est au périgée lors du solstice d'hiver. La longueur des nuits et l'obliquité des rayons solaires, dans cette dernière saison, sont donc les causes pour lesquelles le soleil nous échauffe moins, quoiqu'il soit plus rapproché de nous.

De même que ce n'est que près de deux heures après le passage du soleil au méridien qu'a lieu la plus grande chaleur du jour; de même aussi ce n'est que vingt-cinq à vingt-huit jours après les solstices que les plus grands froids et les plus grandes chaleurs de l'année se font sentir. La température d'un lieu dépendant de l'échauffement de la terre, et cet échauffement étant le résultat de l'accumulation du calorique absorbé par cette planète, il est facile de voir pourquoi la plus grande chaleur n'a guères lieu qu'un mois après le solstice d'été. Depuis cette époque la longueur des jours diminue et l'obliquité des rayons solaires augmente; mais jusqu'à ce que le globe terrestre émette autant de calorique qu'il en absorbe, la température s'accroît : or cette émission n'est aussi considérable que l'absorption, que vingt-cinq à vingt-huit jours après que le soleil a atteint sa plus grande déclinaison : donc la température doit continuer à s'accroître jusqu'à ce tems. Un raisonnement inverse prouvera que le plus grand froid ne doit pas avoir lieu lors du solstice d'hiver, mais environ un mois après que le soleil a décrit le tropique de l'hémisphère opposé à celui qui a l'hiver.

Il est une foule de causes qui modifient la température, et l'on aurait une bien fausse idée de celle d'un lieu si l'on pensait qu'elle est la même, pour une époque donnée, que celle d'un autre lieu placé à égale distance de l'équateur; car non-seulement elle diffère lorsque les latitudes étant les mêmes, l'une est méridionale et l'autre septentrionale, mais encore quand les deux lieux sont sous le même parallèle et ont une longitude à peu-près égale. Ce sont ces diverses causes que je vais successivement examiner.

Les latitudes australes ont une température bien moins élevée que les mêmes latitudes boréales, ce qu'on doit attribuer à ce qu'il y a une plus grande quantité d'eau dans l'hémisphère méridional, et à ce que le soleil y reste moins longtemps qu'il ne le fait dans l'hémisphère septentrional Les eaux absorbent, en se vaporisant, une grande quantité de calorique, c'est pour cela que les régions où il s'en trouve beaucoup sont constamment plus froides que celles qui, toutes choses égales d'ailleurs, en ont moins.

Les forêts, en augmentant l'humidité des lieux qu'elles couvrent, diminuent la température des régions qui les renferment. L'Amérique septentrionale est moins froide depuis qu'on a abattu une partie des vastes forêts qui la couvraient. On peut donc dire, en général, que l'habitation d'une contrée est un moyen de la rendre plus chaude, parce qu'une partie des forêts est détruite, tant pour fournir le bois nécessaire aux constructions, et aux autres besoins des colons, que pour augmenter le terrein propre à la culture. Si cependant une grande forêt abritait des vents froids, il faudrait bien se garder de l'abattre; car loin d'augmenter la température du lieu, on ne ferait au contraire que la diminuer.

Tous les rayons solaires qui tombent sur la surface de la terre ne sont point absorbés par elle, une grande partie est réfléchie; mais si ces rayons subissent de nouvelles réflexions qui les renvoyent vers le globe terrestre, celui-ci en absorbera de nouveau, et la quantité absorbée sera d'autant plus considérable que les ré-

flexions seront plus nombreuses, et que la direction des rayons réfléchis sera moins oblique. Il est facile de concevoir d'après cela pourquoi les lieux élevés sont plus froids que les vallées pour lesquelles les montagnes qui les forment font l'office de réflecteurs.

Les vents, l'exposition, l'inclinaison, la couleur et la nature du sol influent encore beaucoup sur la température. Les premiers apportent non-seulement de grandes modifications dans la chaleur d'un lieu par rapport à la direction dans laquelle ils soufflent, et aux régions sur lesquelles ils ont passé, mais encore par rapport à leurs vîtesses.

Ainsi que je l'ai dit, en parlant de la chaleur animale, les vêtemens s'opposent à la libre transmission du calorique de notre corps à l'extérieur, et de celle du calorique répandu dans l'atmosphère à la surface de notre corps : de sorte qu'on peut considérer les vêtemens comme une espèce de barrière qui empêche le calorique développé par nos organes de se porter au-dehors, et *vice versâ*.

Tout le monde sait que la température des parties découvertes est à-peu-près égale à celle de l'air qui les environne, parce qu'alors l'atmosphère leur enlève leur calorique surabondant. On supporte bien plus facilement le froid et le chaud lorsque le corps est couvert de vêtemens, et on conçoit qu'ils doivent d'autant plus s'opposer à ce que l'équilibre de température s'établisse entre la surface du corps et l'air environnant, qu'ils sont plus mauvais conducteurs du calorique. Blagden, physicien anglais, voulant connaître l'influence des habits sur la température de l'espace compris entre eux et la surface du corps, entra dans une étuve où le thermomètre de Farenheit s'élevait à 210 degrés (99° th. cent.), puis il mit sous ses habits, mais éloigné du contact de la peau, un autre thermomètre qui s'éleva seulement à 110° F. (43°. un tiers th. c.).

Lorsqu'on considère les vêtemens relativement à la part qu'ils ont dans la facilité avec laquelle on supporte des températures opposées et bien différentes de celle du corps, on voit que cette pro-

priété tient à trois choses ; savoir : leur forme large ou étroite, leur couleur, enfin leur matière.

Les habillemens étroits sont plus chauds que ceux qui sont larges. Ces derniers, lorsqu'ils sont un peu allongés, produisent une espèce de ventilation pendant la marche, et rafraîchissent le corps par ce moyen.

L'illustre Franklin, ayant placé des petits morceaux de drap d'égales dimensions sur la neige, vit que celle-ci se liquéfiait plus promptement sous les morceaux dont la couleur était la plus foncée. C'est pour hâter la fonte de la neige que les habitans du Valais mettent de la terre noire sur les terres qu'ils veulent cultiver de bonne heure. Ces faits, si faciles à observer pendant la saison rigoureuse, ne permettent pas de douter de l'influence de la couleur des vêtemens.

La matière dont les vêtemens sont formés fait qu'ils apportent un plus ou moins grand obstacle à la transmission du froid et de la chaleur des lieux où nous sommes à la surface de notre peau. Les brins de laine, de coton, de soie, de lin, de chanvre, vus au microscope, ne paraissent pas simples comme nous les voyons seulement avec nos yeux ; ils offrent au contraire l'aspect de petits arbres ayant de nombreuses ramifications. Réduites en fils et tissues ensuite, ces matières présentent encore à la surface des draps ou des toiles qu'elles forment, une foule de ces petites ramifications qui s'entrelacent de mille manières, et forment ainsi de petites aréoles dans lesquelles l'air est enchevêtré.

M. Rumford, pour apprécier le degré de conductibilité des différentes substances dont nous nous couvrons, enveloppa les réservoirs d'un certain nombre de thermomètres de quantités égales en poids, de laine, de coton, de soie, de lin, de chanvre, etc.; puis il les plaça dans un appartement dont il éleva graduellement la température. Il observa que le thermomètre recouvert de laine s'éleva moins, dans le même temps, que ne

le firent ceux dont les réservoirs étaient enveloppés de coton ou de soie, et que ces derniers étaient moins élevés que les deux autres.

Depuis long-temps, l'expérience avait appris qu'on doit préférer, en été, les vêtemens larges, de coton ou de chanvre, de couleur blanche ou peu foncée; tandis qu'il faut faire usage, en hiver, d'habits peu amples, faits de laine, tirant plus ou moins sur le noir foncé. On voit donc que la théorie est d'accord avec l'expérience, et que nous suivions les règles de l'hygiène avant que cette science eût été créée.

Après avoir parlé des vêtemens, je dois naturellement dire un mot des bains, des frictions et des onctions, qui, comme les premiers, agissent plus ou moins efficacement sur nos organes, les uns par la température qui leur est propre, les autres en augmentant ou diminuant les actions organiques, sources de la chaleur animale, quelques-uns enfin produisant ces deux effets.

Le bain peut être défini, l'immersion plus ou moins prolongée d'une partie ou de la totalité du corps dans un fluide d'une température quelconque. D'après cette définition, on voit que les bains généraux ou partiels peuvent être liquides, gazeux ou vaporeux, et que je ne considère pas comme bains les applications de sable, de fumier, de boue, de marc de raisin, de marc d'olives sur toute la surface, ou seulement une partie de la surface de la peau. Si l'on veut conserver à l'application de ces diverses substances le nom qu'on lui a donné jusqu'à présent, je ne vois pas pourquoi on ne donnerait pas la même dénomination aux cataplasmes et à tous les topiques qui ne font que modifier la vitalité de la peau.

Les bains liquides sont divisés en trois classes en raison de leur température; savoir: 1° les bains froids, ce sont ceux qui ne font pas monter le thermomètre de Réaumur à plus de quinze degrés; 2°. les bains tièdes dont la température est de vingt-cinq à trente degrés; 3° les bains chauds dans lesquels elle s'élève de trente à quarante degrés.

Le liquide dont on se sert le plus communément pour les bains est l'eau, seule ou contenant des substances médicamenteuses : autrefois on faisait un fréquent usage de vin, d'huile, ou de lait; mais à présent ces espèces de bains sont presque totalement abandonnés. On devrait peut-être recourir plus souvent à ces derniers, car les bains médicamenteux n'agissent pas seulement par leur température, mais encore par le liquide qui les forme. Tout ce que je vais dire des bains liquides ne se rapporte qu'aux bains aqueux qui ne contiennent aucune substance en dissolution ni en suspension.

Les bains froids produisent le spasme de la peau, diminuent la force et la fréquence du pouls; mais lorsqu'on en est sorti, on se sent plus fort, la peau s'échauffe et la circulation devient plus rapide. Ces derniers effets n'ayant lieu que par la réaction vitale, on doit bien se garder de conseiller le bain froid aux personnes d'une constitution débile, ou qui sont affaiblies par de longues maladies, des évacuations trop abondantes, des travaux excessifs du corps ou de l'esprit, des affections morales tristes. etc, car l'énergie des propriétés vitales n'est point assez grande chez elles pour déterminer la réaction qu'on veut produire, et loin d'apporter quelque soulagement à leur état, on ne ferait que l'aggraver.

Les bains tièdes assouplissent la peau, relâchent la fibre et favorisent la transpiration.

Les bains chauds causent un sentiment de chaleur plus ou moins douloureux, un gonflement général du corps. La peau devient rouge, principalement au visage qui est couvert d'une sueur abondante; la respiration augmente de fréquence et la circulation s'accélère; les artères carotides et temporales battent avec force. Ce bain ne doit pas être prescrit aux personnes menacées d'une congestion sanguine vers la tête, car il pourrait la déterminer.

Si l'on se déshabille entièrement, et qu'on se place ainsi nu

dans un lieu plus ou moins chaud ou froid, on prend un bain d'air dont les effets varient en raison de la température du lieu, et l'agitation de l'air. Plus cette agitation sera grande, plus il sera difficile de le supporter si la chaleur du gaz diffère beaucoup de celle du corps. Outre l'action de la température qui se fait d'autant plus sentir que l'agitation plus considérable met, dans un temps donné, une plus grande quantité d'air en contact avec notre peau, il y a encore une action purement mécanique; c'est le frottement que produit le mouvement du fluide.

Les bains de vapeurs sèches et humides sont, lorsque le corps doit y être plongé en entier, un mélange d'air et de substances vaporisées. Leurs effets doivent donc dépendre, comme ceux des bains d'air, de leur température et de leur agitation; mais cette dernière peut être négligée, car elle est presque toujours nulle, ou trop peu considérable pour produire un effet appréciable.

Lorsqu'au contraire le corps est placé dans un appareil fumigatoire, sans que la tête y soit plongée, les vapeurs qui s'y forment en chassent l'air, et, au bout d'un certain temps, l'appareil ne contient que des vapeurs dont la nature entre pour beaucoup dans l'effet qu'elles produisent; c'est ainsi que les vapeurs sulfureuses irritent bien plus la peau que ne le ferait une température égale et même supérieure à celle qu'elles ont.

Toutes choses égales d'ailleurs, la chaleur des milieux dans lesquels nous sommes plongés est d'autant plus pénible que le milieu est plus dense. C'est pour cela qu'on supporte plus facilement, dans l'étuve sèche, une plus grande chaleur que dans l'étuve humide, et qu'on peut supporter dans cette dernière, une température plus élevée que dans un bain liquide. L'intensité des effets que produisent sur l'économie animale les bains généraux de vapeurs, varie beaucoup suivant les constitutions

individuelles, et diminue considérablement par l'habitude, ainsi qu'on le remarque chez les Russes qui d'ailleurs arrêtent, en se roulant sur la neige au sortir de leurs étuves, la transpiration cutanée, sans que ce passage brusque du chaud au froid donne lieu à aucun accident, parce qu'alors la circulation devenue plus active, et toutes les actions organiques augmentées déterminent une réaction vitale très-énergique.

Les frictions excitent la peau, et rappellent les forces à l'extérieur. C'est principalement à la sortie du bain tiède qu'elle sont efficaces. Les personnes dont la peau est sèche, celles qui mènent une vie sédentaire, et celles qui ont des engorgemens scrophuleux, ou qui y sont prédisposées, se trouvent très-bien de leur usage.

Les onctions, peu employées par les modernes, l'étaient au contraire beaucoup par les anciens. Les Grecs et les Romains en faisaient un grand usage; ils s'oignaient le corps pour assouplir la peau et les membres, éviter une transpiration trop abondante, et surtout pour atténuer l'action du froid. Certains peuples qui habitent le nord des deux continens se graissent le visage et les mains pour garantir ces parties du froid.

La température, les vêtemens, les bains, les frictions, les onctions ne sont pas les seules causes qui augmentent ou diminuent l'action des organes assimilateurs, et produisent par conséquent un plus ou moins grand dégagement de calorique animal : les alimens solides ou liquides, ainsi que les médicamens apportent aussi de grandes modifications dans le développement de ce fluide.

La soif est un besoin des plus impérieux; cette sensation, qui est d'abord bornée à la bouche et au pharynx, et se propage ensuite dans le canal alimentaire, paraît être causée par la perte d'une grande quantité de sérosité qui augmentait la liquidité des humeurs. Ce qui vient à l'appui de cette opinion, c'est que la soif ne cesse pas momentanément comme la faim, lorsque l'heure à laquelle on est habitué de manger est passée; que les personnes lymphatiques et

celles qui habitent les lieux bas et humides sont moins altérées que les autres ; que les hydropiques et ceux qui sont affectés du diabétès éprouvent une soif très-vive ; et qu'enfin les navigateurs privés d'eau douce se baignent dans la mer, ou y mouillent leurs vêtemens. Il est hors de doute qu'alors les absorbans cutanés portent dans le torrent de la circulation le liquide dont les habits sont imprégnés, et que le sel et les autres substances qu'on voit sur ces habits viennent de l'eau de la mer.

Dès que la soif se fait sentir, la sécrétion des glandes salivaires, celle des follicules muqueux, et l'exhalation qui a lieu à la surface du canal intestinal, diminuent. Les vaisseaux inhalans, dont les orifices s'ouvrent à la surface de ce canal, et y absorbent continuellement les fluides qui le lubrifient, ne pouvant exercer leur action que sur une trop petite quantité de liquide, produisent une irritation qui détermine un commencement de phlogose. Pour faire cesser cette phlogose, on a recours à différentes boissons ou à des moyens mécaniques qui augmentent la sécrétion de la salive. Les militaires et les habitans des campagnes savent qu'en se mettant dans la bouche une balle, un caillou, un clou, un petit morceau de bois, un fétu de paille, on parvient, sinon à faire cesser, du moins à diminuer considérablement la soif. Ces corps étrangers irritent les canaux excréteurs des glandes salivaires, et celles-ci sécrètent plus abondamment le fluide qu'elles sont destinées à séparer du sang.

C'est aussi au grand volume de ses glandes salivaires que le chameau doit la faculté qu'il a de rester long-tems sans boire. Daubenton vit, en disséquant un de ces animaux mort à la Ménagerie, que la panse avait plusieurs appendices contenant une petite quantité de sérosité. On dit alors que les chameaux avaient un cinquième estomac où ils tenaient en réserve l'eau qui devait servir à les désaltérer pendant huit à dix jours. Rien de plus vrai que l'observation de Daubenton, mais aussi rien de plus faux que l'usage qu'on a attribué aux cavités qui communiquent avec la

panse. Les voyageurs, auxquels, si l'on en excepte un bien petit nombre, il ne faut pas toujours accorder une grande confiance, ont assuré que des caravanes manquant d'eau, avaient éventré leurs chameaux pour s'en procurer, et qu'elles avaient obtenu, par ce moyen, de l'eau tout aussi bonne à boire que les eaux courantes les plus pures. Il suffit de rapporter ces fables pour en faire sentir toute l'absurdité.

En admettant la théorie de la soif que je viens d'exposer, il est très-facile de se rendre compte de l'action des boissons. Les liquides dont on fait usage augmentent la fluidité des humeurs, en même tems qu'à raison de leur température moins élevée que celle du corps, ils produisent une astriction qui fait cesser le commencement de phlogose, comme des injections astringentes dans le canal de l'urètre font avorter la blemorrhagie commençante. Lorsqu'on ajoute à de l'eau quelques gouttes d'un acide minéral, ou une petite quantité d'un acide végétal, on est plus promptement rafraîchi que si l'on n'avait bu que de l'eau. Les acides ainsi étendus déterminent une astriction plus grande que les autres boissons; ils doivent par conséquent dissiper en moins de tems la phlogose : mais, outre cet effet, ils produisent le resserrement des orifices des vaisseaux inhalans, et diminuant par ce moyen l'absorption du liquide qui lubrifie le canal, ils désaltèrent pour plus long-tems. La soif doit donc être appaisée, et d'une manière plus prompte et plus durable, toutes les fois qu'on fait usage d'une boisson acidulée, que si l'on avait recours à de l'eau pure.

On peut conclure de ce qui précède, que les boissons rafraîchissent moins en enlevant du calorique à nos organes, qu'en faisant cesser la phlogose du canal alimentaire : ce qui vient à l'appui de cette assertion, c'est que des marins et des militaires pressés par la soif ont bu leurs urines au moment où ils venaient de les rendre, et ont été soulagés pendant quelque temps.

Parmi les alimens solides, il y en a qui excitent fortement l'action organique des divers systèmes de l'économie, et aug-

mentent ainsi la chaleur animale : on leur a donné le nom d'échauffans. Les habitans des pays méridionaux font un grand usage de ces alimens, qui rappellent à l'intérieur les forces que la chaleur du climat attire au-dehors.

Les Italiens, les Espagnols, les Portugais et les habitans du midi de la France, mangent beaucoup d'aulx, d'oignons, d'échalottes, de persil, de cerfeuil; tous leurs alimens sont fortement assaisonnés avec le sel, le poivre, le laurier, le thym, la canelle, le girofle, la muscade et le gingembre.

En même temps que ces substances réveillent la contractilité des organes digestifs, elles font converger vers eux les forces que l'excessive chaleur de ces régions appelle à la périphérie du corps. La santé qu'on a justement définie l'exercice libre, facile, et soutenu des diverses fonctions, ne peut exister qu'autant que les forces ne se concentrent sur aucun organe ; cependant, comme pour le beau idéal, on ne trouve de type de la santé parfaite que dans l'imagination, et les personnes les mieux portantes sont celles chez lesquelles l'harmonie des actions organiques, et l'équilibre des propriétés vitales qui en est la suite, approchent le plus de ce modèle.

Les peuples plus voisins que nous des tropiques, épuisés par des sueurs abondantes, ont besoin de recourir à des substances âcres et échauffantes qui augmentent la tonicité du canal digestif, et à des alimens peu ou point animalisés, dont l'assimilation est par conséquent plus longue que celle des substances animales, afin de retenir plus longtemps les forces à l'intérieur, et de diminuer par ce moyen l'exhalation cutanée.

Les habitans du nord font, au contraire, un grand usage de viandes dont la digestion, plus rapide que celle des alimens tirés du règne végétal, favorise l'expansion des forces de la vie : expansion nécessaire pour déterminer une réaction suffisante pour résister à l'influence d'un froid destructeur.

De même qu'il y a des alimens qui augmentent l'activité or-

ganique, source de la chaleur animale, de même aussi il y a certains médicamens qui produisent de semblables effets. Partant de cette vérité fondamentale, quelques personnes, donnant un libre essor à leur imagination, ont avancé que les médicamens n'agissaient de différentes manières, qu'en dégageant au sein de nos organes une quantité de calorique particulière à chacun d'eux. Les propriétés vitales, qu'ils appelaient force motrice, n'étaient, selon eux, rien autre que le calorique dont l'augmentation, la diminution ou la concentration vicieuse dans un organe, ou un système d'organes, occasionnait les diverses lésions soit organiques, soit vitales, auxquelles nous sommes exposés. Cette hypothèse, plus ingénieuse qu'admissible, ne me paraît pas demander de réfutation, car elle fait plus l'éloge de l'esprit que l'éloge du jugement de son auteur.

Emploi du Calorique dans le traitement des maladies.

On se sert du calorique pour combattre un très-grand nombre de maladies; il n'est pas de corps plus utile à la médecine, ni d'un emploi plus fréquent et dont le mode d'administration, s'il est permis d'employer cette expression, soit plus varié: tantôt on a recours au calorique qui émane du soleil; tantôt à celui que laissent dégager les substances enflammées, ou les corps en ignition; d'autre fois on se propose de l'enlever à nos organes, ou d'augmenter la quantité qui leur est propre, pour modifier, dans l'un et l'autre cas, leurs propriétés vitales; dans quelques circonstances on l'emploie à une température beaucoup plus élevée ou bien plus basse que celle du corps, afin de déterminer une révulsion salutaire; enfin on y a recours pour arrêter certaines hémorragies, et détruire des tissus dont la conservation serait nuisible: dans ce dernier cas, l'action du calorique ne se borne pas aux tissus qu'il détruit, elle s'étend aux parties environnantes dont elle accroît l'énergie vitale.

Je crois devoir rappeler, avant de parler des effets généraux du calorique, que le froid n'est produit, ni par un fluide particulier, ni par l'absence totale du calorique, mais seulement par la diminution de ce dernier.

Une chaleur modérée, qui s'approche de celle du corps vivant, dilate légèrement les tissus, et produit le relâchement; le froid et le chaud, dans une certaine mesure, ont une action stimulante sur nos organes; le second agit immédiatement, et le premier ne produit cet effet que consécutivement, car il a d'abord une action sédative; mais comme il n'est point assez grand pour engourdir, il provoque une réaction. Lorsqu'au contraire la chaleur ou le froid est trop intense, la vie s'éteint dans les parties soumises à son action.

Quoique le calorique soit presque toujours employé à l'extérieur, le degré de chaleur des médicamens n'est point indifférent. La plupart de ceux qui sont mous et solides s'administrent à la température de l'atmosphère. Parmi les médicamens liquides, il en est quelques-uns qui, contenant un principe volatil, tel que l'éther, perdraient une partie de leur activité, pour peu que leur température fût élevée; et d'autres qui, ayant une saveur ou une odeur désagréable dont l'intensité augmente par la chaleur, doivent être administrés à froid. S'il y a des cas où les médicamens doivent avoir la température de l'atmosphère, il y a aussi des circonstances où il est nécessaire qu'ils aient un degré de chaleur à-peu-près égal à celui du corps : c'est ainsi que doivent être administrés, en général, les lavemens et les injections dans le canal de l'urètre, la vessie urinaire, le vagin, les fosses nasales, les conduits auditifs interne et externe, et les divers trajets fistuleux.

Il faut varier la température des médicamens qu'on administre par la bouche, suivant l'effet qu'on veut produire. Les boissons très-froides font souvent cesser les vomissemens spasmodiques; moins froides, elles conviennent dans les hémorragies passives et les fièvres aiguës, sur-tout lorsque ces dernières sont accompagnées d'un sentiment de chaleur brûlante à la peau. Celles qui

sont tièdes, sont très-utiles pour appaiser une irritation locale ou générale : aussi y a-t-on recours dans la première période des phlegmasies. Ces boissons, prises en grande quantité, déterminent le vomissement. Les boissons très-chaudes sont toniques; mais elles ne doivent être administrées qu'avec la plus grande circonspection : loin de produire l'effet des boissons tièdes abondantes, elles peuvent devenir anti-émétiques comme les boissons très-froides. Enfin, les boissons froides provoquant, dans le plus grand nombre des cas, la sécrétion des urines, et les boissons chaudes augmentant considérablement l'exhalation cutanée, peuvent être employées, les premières, pour favoriser l'action des diurétiques, et les secondes, pour favoriser celle des diaphorétiques et des sudorifiques.

Le calorique est rarement employé à l'extérieur sans intermède; c'est presque toujours au moyen d'un corps plus ou moins échauffé qu'on l'applique à la surface de la peau. Le savant et laborieux M. Nysten, que les sciences viennent de perdre, donne, dans sa seconde édition du Manuel Médical, pag. 277, le tableau « des différens degrés de température dont on peut se servir avan- » tageusement en thérapeutique, suivant la nature des conduc- » teurs. » Ce tableau me paraît trop important pour que je néglige de le rapporter ici en entier.

Corps conducteurs.	*Degrés de température.*	*Mode d'action.*
Neige ou glace.	A zéro : application circonscrite.	Astriction et répercussion.
Eau liquide.	De 0 deg. à 15 deg. : application sur des surfaces étendues. — Boissons.	Action tonique. — Soustraction du calorique animal. — Diminution de la chaleur fébrile. — Ebranlement du système nerveux, d'où résulte un effet sédatif.
	De 25 à 30 deg. : application circonscrite ou générale. . . .	Relâchement et calme.
	De 30 à 36 deg. : application circonscrite ou générale. . . .	Excitation locale ou générale. — Rubefaction. — Excitation de la transpiration, d'où peut résulter la débilité.

Sable ou cendres.	De 30 à 36 deg.	Rubéfaction et provocation de la sueur.
Eau en vapeurs.	De 36 à 40 deg.	
Air.	De 45 à 60 deg. et plus. . .	
Insolation pendant l'été.		Excitation générale.
Approche d'un corps combustible incandescent, 35 à 40 degrés. .		Excitation plus ou moins forte de l'organe cutané et des tissus sous-jacens ou dénudés accidentell[t].
Action des rayons solaires concentrés à l'aide d'un verre lenticulaire.		
Eau liquide, à 80 degrés du thermomètre de Réaumur.		Vésication.
Fer rouge Moxa. . .	. . . . .	Cautérisation.

Je vais indiquer, en suivant l'ordre de ce tableau, les affections pour lesquelles on a recours aux divers conducteurs du calorique.

La neige et la glace pilée sont employées en frictions dans les asphyxies locales ou générales produites par le froid. On frictionne d'abord la région du cœur dans le cas de congélation générale, et on commence par frictionner les parties les plus voisines de cet organe lorsque la congélation est partielle. Dans la phrénésie et la céphalite, on applique de la glace pilée sur la tête du malade.

Dans l'entorse et la brûlure au premier degré, on fait souvent avorter l'inflammation en plongeant les parties malades dans de l'eau très-froide. Mais c'est surtout dans le cas de brûlure générale, qu'on doit employer les bains froids, dont la durée doit être prolongée aussi long-tems que le malade peut le supporter. M. le professeur Richerand conseille de couvrir ensuite le malade, des pieds à la tête, d'un bandage roulé et compressif, et de l'humecter continuellement avec l'éther, dont la vaporisation, se faisant aux dépens du calorique du corps, produit une réfrigération très-énergique, et s'oppose ainsi aux effets de l'irritation.

Une personne de ma connaissance s'étant baignée à Bercy, de midi à une heure, pendant une belle journée de juillet 1814, eut un érysipèle qui lui couvrait le visage, le cou et les épaules. Elle

ressentait une chaleur si insupportable dans ces parties, que, de retour à Paris, elle ne trouva de soulagement qu'en allant dans un bain couvert, où elle resta plongée pendant plus de quatre heures : l'eau de la Seine ne lui semblait pas assez froide, quoique sa température ne fût qu'à 16 ou 18 degrés, thermomètre de Réaumur.

On fait usage d'eau dont la température ne s'élève point au-delà de 15 degrés, soit en bains dont la durée varie de 10 à 30 minutes, suivant l'état des individus auxquels on veut donner du ton, et dont on désire exciter l'organisme; soit en applications au moyen de linges qu'on place, ainsi imbibés d'eau froide, sur l'épigastre dans l'hématémèse passif, sur les lombes, le périnée et les aînes dans le flux hémorroïdal qui dépend d'une débilité générale, sur les lombes, le périnée, les aînes et la région hypogastrique dans l'hématurie et la ménorrhagie passives; soit enfin en aspersion dans la syncope et les asphyxies par gaz délétère.

On a recours aux bains d'eau tiède, généraux ou partiels, dans le traitement de plusieurs phlegmasies, telles que le catharre vésical et la lencorrhée aiguë qui réclament l'emploi des demi-bains tièdes. Les personnes affectées de blennorrhagie font aussi usage de bains tièdes généraux ou locaux. On emploie ces mêmes bains dans la péritonite, la métrite, le priapisme et la nymphomanie.

L'eau dans laquelle le thermomètre s'élève de 30 à 36 dégrés est très-utile en bains, dans l'asphyxie des nouveaux nés, quelques cas d'asphyxie par strangulation et le satyriasis. Dans les anévrismes actifs du cœur et les anévrismes de l'aorte, on fait plonger fréquemment les membres, et particulièrement les supérieurs, dans un bain chaud pour faire dériver une certaine quantité de sang de l'organe principal de la circulation. Quand on s'efforce de rappeler un noyé à la vie, on promène sur sa peau une vessie remplie d'eau chaude, des sachets de cendre chaude, ou enfin

on applique immédiatement la cendre chaude sur son corps entièrement dépouillé de ses vêtemens.

Après l'opération de l'anévrisme, on place sur le membre opéré des sachets remplis de sable ou de cendre, dont la température est de 30 à 36 degrés. On se propose de favoriser par ce moyen le passage du sang dans les artères collatérales.

Les bains généraux de vapeurs sont très-utiles dans les rhumatismes chroniques soit fibreux, soit musculaires ; lorsqu'on veut empêcher la délitescence des maladies éruptives qui languissent, ou lorsqu'on veut faire reparaître les gales ou les dartres répercutées.

L'air très-chaud, tel que serait celui d'une étuve où le thermomètre s'éleverait de 40 à 60 degrés, peut être aussi employé dans les rhumatismes chroniques et dans les rhumatismes qui tendent à la chronicité ; mais il vaut mieux recourir aux bains de vapeurs.

L'insolation et l'action des rayons calorifiques émanés des corps incandescens, sont employées avec succès dans les affections chroniques du système lymphatique, telles que les scrophules, le carreau l anasarque, le rachitis : on s'en sert avantageusement pour les enfans affectés de ces diverses maladies ; l'insolation, surtout, fortifie leur constitution, accélère le travail de l'ossification et le développement musculaire. L'action des rayons solaires est aussi fort utile dans les convalescences de longue durée, et aux personnes avancées en âge, ou affaiblies par des maladies antérieures, des excès dans les travaux de l'esprit ou du corps, l'intempérance ou l abus des plaisirs de l'amour. On ne doit pas trop prolonger l'insolation, lorsque la saison est chaude et le soleil très-ardent, car il n'est pas rare de voir des érysipèles phlegmoneux occasionnés par des coups de soleil.

Personne n'ignore que les plantes qui restent privées du contact de la lumière, sont blanches, fades et aqueuses. On peut

comparer à cet état, que les botanistes nomment étiolement, la décoloration et la faiblesse que produit sur l'économie animale la privation du fluide lumineux: or, si comme tout semble l'indiquer, et comme le pensent déjà un très-grand nombre de savans, la lumière et le calorique ne sont qu'un seul et même fluide, on ne peut se refuser d'attribuer au calorique les heureux effets de l'insolation dans toutes les maladies qui réclament l'emploi des toniques.

En parlant du calorique extérieur, je dois dire quelques mots d'une chose très-importante dans le traitement des maladies, et sur laquelle on ne peut par conséquent trop insister, c'est la température de la chambre du malade. Outre les précautions indispensables de renouveller fréquemment l'air de l'appartement que le malade occupe, et d'y faire régner le plus grand calme possible, il est nécessaire d'y entretenir constamment une température de 10 à 12 dégrés; car une chaleur douce, jointe à un air pur et au repos de l'esprit et du corps, aide puissamment l'action des médicamens, pour diriger convenablement les efforts de la nature, et procurer une prompte guérison.

Les corps enflammés ou incandescens approchés de la surface du corps, produisent, lorsqu'ils exercent leur action sur toute la peau, un effet absolument analogue à celui des étuves sèches; on peut par conséquent y avoir recours dans les affections où ces dernières sont employées.

Lorsqu'au contraire l'action des corps incandescens doit se borner à une surface circonscrite, et qu'on veut exciter seulement l'organe cutané, ou des organes soujacens, ou même des tissus dénudés accidentellement, on en approche plus ou moins un charbon en ignition, ou un fer rouge, ou enfin on promène sur ces parties des rayons solaires concentrés à l'aide d'un verre lenticulaire.

Le charbon incandescent n'est plus guères employé, et peut

toujours être facilement remplacé par le cautère objectif. Je ne parlerai de ce dernier que lorsqu'il sera question des cas où il faut recourir aux cautères.

On lit, pag. 296 des mémoires de la Société royale de Médecine, pour l'année 1776, que M. Lapeyre, chirurgien de vaisseau, a employé, avec succès, dans le traitement de divers ulcères atoniques, les rayons solaires concentrés à l'aide d'un verre lenticulaire.

On peut faire usage de l'eau bouillante pour produire la vésication dans presque toutes les circonstances qui réclament l'emploi des moyens propres à déterminer cet effet. Plusieurs médecins ont employé avantageusement les lotions d'eau à près de 100 degrés du thermomètre centigrade, dans le traitement des fièvres graves accompagnées d'une grande prostration des forces. Veut-on produire une forte révulsion ? On fait déshabiller le malade, puis on l'éponge des pieds à la tête avec de l'eau presque bouillante, ayant soin de n'appuyer que légèrement. Toute la surface du corps du malade rougit; celui-ci éprouve d'abord une chaleur très-vive, suivie immédiatement d'un grand froid : la sensation du chaud et du froid est pour ainsi dire instantanée. On peut se servir utilement de ce moyen, toutes les fois qu'on veut obtenir une prompte révulsion, et qu'il n'y a pas menace de congestion sanguine vers la tête.

La présentation d'un fer rouge à une certaine distance d'une partie malade, ou l'emploi du cautère objectif, n'était point inconnue aux anciens : M. Percy rapporte dans sa pyrotechnie chirurgicale, qu'Hippocrate s'en servait pour arrêter le sang après l'excision des hémorrhoïdes. Le savant professeur que je viens de nommer a obtenu, en se servant du cautère objectif, la guérison de quelques ulcères fongueux, cacoëthes, de quelques ulcères scrophuleux, scorbutiques et de quelques engelures ouvertes et rebelles : ce cautère doit être préféré au charbon qu'employait M. Faure dans des circonstances analogues.

On nomme cautère transcurrent celui qui ne fait qu'effleurer la partie, et cautère inhérent celui qu'on applique sur elle, et dont l'application a une durée appréciable. Le premier n'est employé que sur des parties qui jouissent de leur intégrité, lorsqu'on ne veut opérer que des escarres superficielles, mais étendues, et que l'on craint de faire pénétrer trop profondément l'activité du feu. C'est particulièrement du cautère cultellaire qu'on doit se servir pour cautériser transcurremment; il faut que ce cautère soit très-rouge, et qu'il ne fasse qu'effleurer la peau sur laquelle on le promène en traçant des raies de feu, qui laissent des escarres de couleur d'or. « Lorsqu'on compare, dit M. Percy, les » surfaces collectivement prises de cinq ou six raies de feu, avec » celle d'un cautère ordinaire, avec celle d'un moxa, on ne peut » disconvenir que la cautérisation transcurrente ne communique » infiniment plus de parties ignées; ce qui, dans les cas où elle » est indiquée, est d'une grande considération ». L'emploi du cautère transcurrent peut être fort utile dans les tumeurs blanches, les rhumatismes chroniques, les névralgies, les paralysies locales. Il agit comme révulsif dans les deux premiers cas, en modifiant l'état du nerf affecté dans le troisième, et en excitant la sensibilité nerveuse dans le dernier.

Le cautère inhérent doit rester appliqué, au moins quelques instans, afin de faire une escarre d'une certaine profondeur. Il est rarement appliqué sur des parties dont la peau jouit de toute son intégrité, quoiqu'il soit employé dans un bien plus grand nombre de circonstances que le cautère transcurrent. Lorsqu'on veut pratiquer la cautérisation inhérente, on se sert ordinairement des cautères cylindrique, conique, nummulaire et octogone qui peuvent très-bien remplacer cette multitude de cautères imaginés par les anciens et surtout par les Arabes, qui étaient, comme l'on sait, de grands cautérisateurs. Le cautère inhérent a quelquefois arrêté *l'aura epileptica*, ainsi que le prouve l'observation de Zacutus Lusitanus, rapportée par M. Percy, dans sa pyrotechnie

chirurgicale, page 109: Zacutus guérit un enfant épileptique, en appliquant le cautère inhérent au pouce de la main gauche, d'où partait l'ondulation nerveuse.

On a recours au fer rouge pour cautériser une plaie vénimeuse, celle qui résulte de la morsure d'un animal enragé. A l'exemple de beaucoup de praticiens, on pourrait employer le même moyen pour cautériser les anthrax, les charbons, et les bubons pestilentiels; mais il vaut mieux faire usage des caustiques. La gangrène et la carie humides, certains ulcères carcinomateux et quelques ulcères fongueux réclament aussi l'emploi de ce cautère. Enfin, l'hémorragie qui succède à l'excision d'une tumeur fongueuse, et celle qui résulte de la blessure des artères ranines dans la section du filet de la langue sont efficacement arrêtées par son usage.

Le moxa, connu des Chinois et des Japonais de temps immémorial, est un cylindre de coton cardé ou de tout autre matière combustible qu'on applique sur la peau après avoir mis le feu à sa base supérieure. Ce remède est employé avec succès dans les rhumatismes chroniques, les névralgies, surtout dans les sciatiques invétérées, les tumeurs blanches, et dans la gibbosité vertébrale accidentelle. Il a aussi été quelquefois utile dans certaines céphalalgies chroniques, et dans quelques cas de mutité, de surdité et d'amaurose survenues après la naissance.

Je termine ici ce que je me proposais de dire sur le calorique: j'ai indiqué, d'une manière générale, les avantages que la thérapeutique retire de son emploi, suivant les intermèdes dont on se sert; et je crois avoir démontré qu'à raison de ses différens modes d'administration et de la multitude des cas où l'on peut en faire usage, ce fluide doit être considéré comme un puissant moyen de guérison, lorsqu'il est employé par un médecin habile.

HIPPOCRATIS APHORISMI

(*Edente* PARISET).

I.

Quæ crescunt, plurimùm habent calidi innati; plurimo igitur egent alimento; sin minùs, corpus consumitur. Senibus autem paucus calor; propterea paucis fomitibus indigent, à multis enim extinguitur. Sect. 1. Aph. 14.

II.

Ventres hyeme et vere naturâ sunt calidissimi, et somni longissimi. In his igitur temporibus copiosiora cibaria exhibenda sunt; innatum enim calorem majorem habent; ideòque copiosiore indigent alimento. *Ibid.* Aph. 15.

III.

Et quâ corporis parte inest calor, aut frigus, ibi morbus est. Sect. 4. Aph. 39.

IV.

Calidum eo frequenter utentibus has affert noxas : carnis effeminationem, nervorum impotentiam, mentis torporem, sanguinis effusiones, animi deliquia : hæc quibus mors. Sect. 5. Aph. 16.

V.

Frigidum inimicum ossibus, dentibus, nervis, cerebro, spinali medullæ : calidum verò utile. *Ibid.* Aph. 18.

VI.

Si febris, quæ non est à bile, detineat, aquâ multâ et calidâ in caput solutio fit. Sect. 7. Aph. 42.